

# 高機能 4 輪 P M V の車輪移動における乗り心地向上に関する研究

60200049 小杉哲平

発表日 2019年6月13日

## 【動作について】

### ・ジャークとは何か.

ジャークとは,躍度・加加速度と呼ばれるもので,単位時間あたりの加速度の変化率のことです.

### ・乗り心地を良くする具体的な動作はどんなものか.

搭乗者にかかる力は重力と加速度に影響される.運動方程式  $F=ma$  より、搭乗者にかかる力は加速度に影響され,その力の変化つまり加速度の変化であるジャークを考慮することでスムーズな速度変化で乗り心地の良い動作を実現できると考えています.

### ・人の歩行に合わせる必要はあるのか.

想定する環境を人との混在空間とするため,人の歩行の妨げになるような遅い動作や高速な移動は,人が機体に対して必ず回避しながら移動する必要があると搭乗部にセンサを取り付け,加速度を測定することを検討します.

### ・搭乗部の加速度はどのよう算出するのか.

車輪や機体の各軸の角速度より,機体胴体速度から搭乗部の加速度を算出します.

今後実際に搭乗部の加速度を測定する必要があると搭乗部にセンサを取り付け,加速度を測定することを検討します.

### ・旋回半径に応じた搭乗部の傾きを変化させるとあったが,関数はあるのか.

シート部の傾きについての関数は,機体胴体の速度  $V$ ,旋回半径  $R$ ,シートの傾き角度  $\theta$ ,重力加速度  $g$  として,

$$\theta = \arctan\left(\frac{V^2}{Rg}\right) \quad (1)$$

の関数に則った制御を行います.

## 【評価について】

### ・ 定量的な評価はしないのですか。

乗り心地を向上させるためには、搭乗者の乗り心地を感覚から得られる官能評価に基づく評価が必要であると考え、本研究では加速度という定量的な制御量を変更し、乗り心地の向上を図るため主観的なアンケートでの評価を行おうと考えています。

また、評価の向上を図る上で加速度という定量的な値を変更することで、乗り心地と定量的な測定量の相関を評価しようと考えています。

### ・ 他の研究では数値的な（定量的）な評価はしていないのか。

多くの論文では、主観的評価と客観的評価のどちらかまたは、その両方を用い乗り心地の評価を行っているものが多くあります。

例として、

”慣性情報と生体情報に基づく車いす利用者の乗り心地推定”,情報処理学会研究報告, Vol.97 No.25 pp.1-8, 2016. 伊勢崎 隆司 宮田 章裕 新島 友信 渡辺 智樹 水野 理では、移動体の乗り心地評価を搭乗者に対するアンケートによって乗り心地を評価しています。また、“定常円旋回時の車両運動のドライバーに与える精神的負荷”,日本機械学会論文集 C編,Vol.75,No.752,171-177,2009. 横森 求 星 学文 では車両の旋回時の搭乗者の精神的負荷を搭乗者の心拍から評価しています。

### ・ アンケートで得た結果をどう評価して機体の動作に反映させるのか。

ジャークを考慮した速度生成方法を行い、そのジャークなどを変更することで速度パターン変更し、を乗り心地への影響をアンケートの結果を分析し、評価します。その結果を考慮し、速度の決定方法を検討します。

## 【アンケートについて】

### ・ アンケートを取る人数,アンケート項目,走行コース,環境とその根拠はなにか

まだ検討できていません。

現段階では

”慣性情報と生体情報に基づく車いす利用者の乗り心地推定”,情報処理学会研究報告, Vol.97 No.25 pp.1-8, 2016. 伊勢崎 隆司 宮田 章裕 新島 友信 渡辺 智樹 水野 理で述べられている、乗り心地の4要素とされている“安全性”“快適性”“安心性”“安定性”に関する回答が得られるように設定された下の表の項目を参考に、本研究での動作の評価としてふさわしい方法を検討しています。

表1. 質問項目

Number	Questionnaire
Q1	緊張せずに走行できましたか?
Q2	恐怖を感じずに走行できましたか?
Q3	危険を感じずに走行できましたか?
Q4	慎重に操作をしなくても走行できましたか?
Q5	本コースは気持ちよく走れましたか?
Q6	不快な揺れを感じずに走行できましたか?
Q7	コースを簡単・滑らかに走行できましたか?
Q8	コースを遵守できましたか?
Q9	走行は揺れが無く安定していましたか?

・各評価項目の評価方法（重要度）などはどうするのか.

各項目での乗り心地と各項目との相関関係を調べることで、各項目の重要度を導くことができるのではないかと考えています.

・どのような人を対象にするのか.

PMV（パーソナルモビリティービークル）を利用すると想定される人を対象にするため、高齢者に限定する必要はないと考えています.